



# Licence

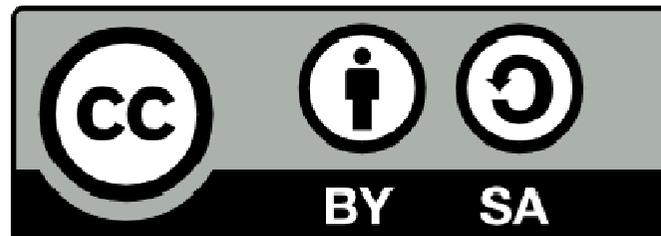
---

## Creative Commons

*Contrat Paternité*

*Partage des Conditions Initiales à l'Identique*

2.0 France



<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/fr>

# Plan du cours

---

- L'utilisation du Web aujourd'hui ...
- C'est quoi REST ?
  - Ressources
  - Verbes
  - Représentations
- Exemples
- Web Services REST Versus Etendus
- Outils



# Déroulement du cours

---

## ➤ Pédagogie du cours

- Des bulles d'aide tout au long du cours
- Survol des principaux concepts en évitant une présentation exhaustive

## ➤ Logiciels utilisés

- Navigateur Web, CURL, Poster



cURL

## ➤ Pré-requis

- Ingénierie des données
- Schema XML



**Ceci est une astuce**

## ➤ Remerciements

- Djug

**Ceci est une alerte**



# Ressources : Liens sur le Web

---

## ➤ Billets issus de Blog

- [wintermuteblog.blogspot.com/2010/01/wadl-toolbox.html](http://wintermuteblog.blogspot.com/2010/01/wadl-toolbox.html)
- [bitworking.org/news/193/Do-we-need-WADL](http://bitworking.org/news/193/Do-we-need-WADL)
- [www.pompage.net/pompe/comment-j-ai-explique-rest-a-ma-femme](http://www.pompage.net/pompe/comment-j-ai-explique-rest-a-ma-femme)
- [www.biologeek.com/rest,traduction,web-semantique/pour-ne-plus-etre-en-rest-comprendre-cette-architecture](http://www.biologeek.com/rest,traduction,web-semantique/pour-ne-plus-etre-en-rest-comprendre-cette-architecture)

## ➤ Articles

- [www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-restvsoap](http://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-restvsoap)
- [fr.wikipedia.org/wiki/Representational\\_State\\_Transfer](http://fr.wikipedia.org/wiki/Representational_State_Transfer)

## ➤ Cours

- ...

## ➤ Présentations

- [www.slideshare.net/gouthamrv/restful-services-2477903](http://www.slideshare.net/gouthamrv/restful-services-2477903)
- [www.parleys.com/#id=306&st=5&sl=14](http://www.parleys.com/#id=306&st=5&sl=14)

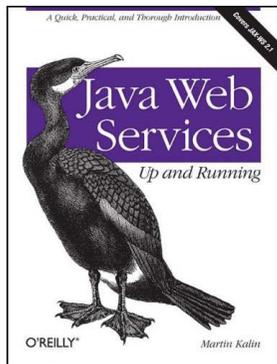
# Ressources : Bibliothèque

---



## ➤ RESTful Web Services

- Auteur : Leonard Richardson & Sam Ruby
- Éditeur : Oreilly
- Edition : Dec. 2008 - 448 pages - ISBN : 0596529260



## ➤ Java Web Services : Up and Running

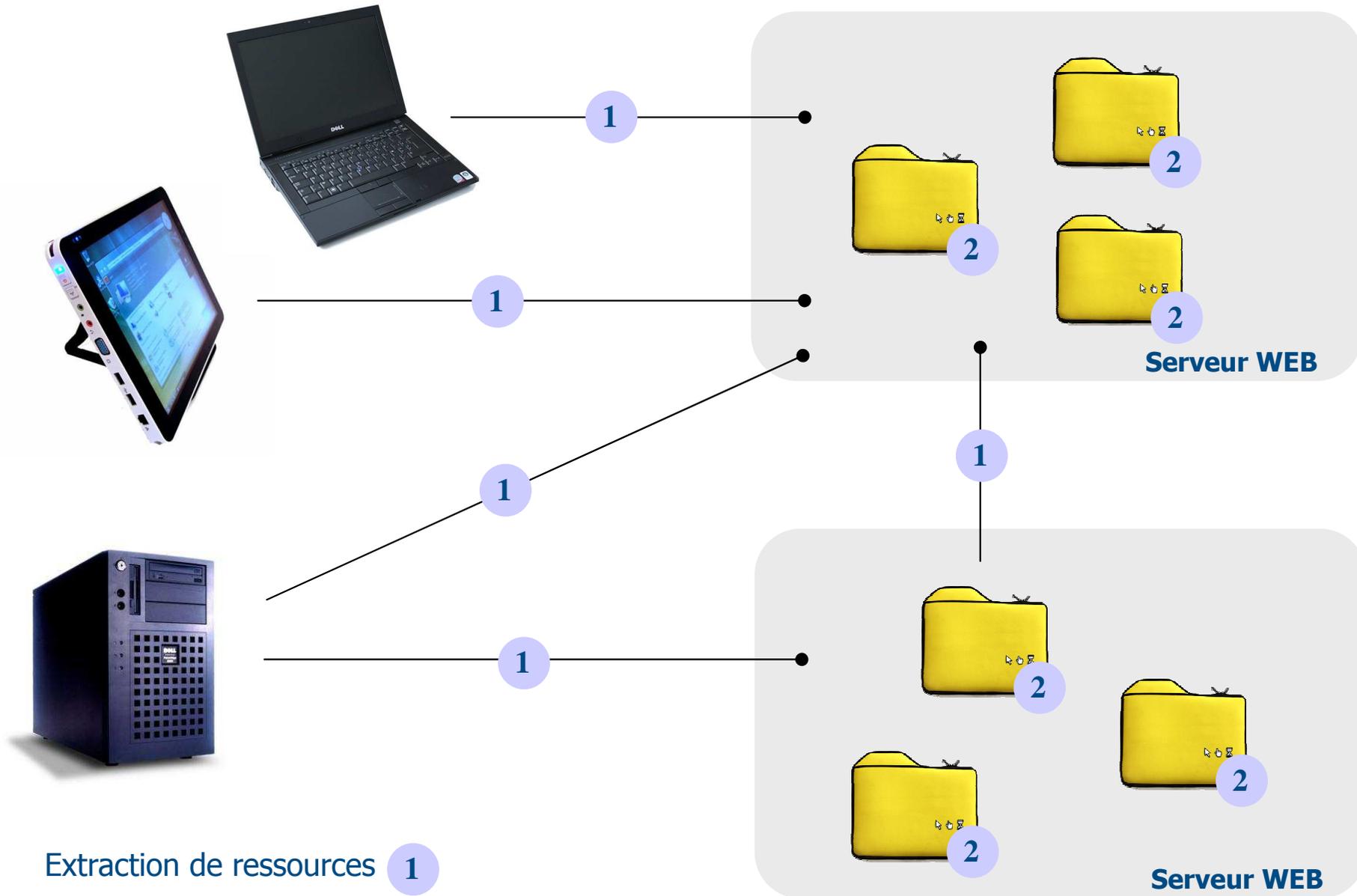
- Auteur : Martin Kalin
- Éditeur : Oreilly
- Edition : Février 2009 - 316 pages - ISBN : 059652112X



## ➤ RESTful .NET

- Auteur : Jon Flanders
- Éditeur : Oreilly
- Edition : Nov. 2008 - 320 pages - ISBN : 0596519206

# L'utilisation du Web aujourd'hui ...



Extraction de ressources 1

Ressources 2

# L'utilisation du Web aujourd'hui ...

- Les ressources sont récupérées au travers les URLs

HP ProLiant ML150 G6 (518177-055) - Achat / Vente Serveur sur LDLC.com - Mozilla Firefox

http://www.ldlc.com/fiche/PB00096757.html

Accueil | LDLC-PRO.com | LDLC.be | LDLC.ch

ESPACE CONTACT

Affiliation LDLC | Boutique LDLC Lyon | Boutique LDLC Paris

LDLC.com

15 ANS BlackBerry LA COMMUNICATION EN TEMPS RÉEL -15% sur tous les mobiles BLACKBERRY

Mon panier Aucun article

Ordinateur | Portable | P.O.S | Devis | Périphériques | Pièces | Goodies | Logiciels | Jeux Vidéo | Câbles | Réseaux | MP3 | Photo | TV Hifi Vidéo | Auto & GPS | Téléphonie | Consommables | Papeterie

Accéder à mon espace client | Nouveau client ?

Recherche (ex: alimentation passive) (cliquez pour l'intégrer à votre navigateur) Ok

LDLC.com > Ordinateur > Serveur > HP ProLiant ML150 G6 (518177-055)

Serveur

**HP ProLiant ML150 G6 - Intel Xeon E5502 1 Go 500 Go (2x 250 Go) Graveur DVD Tour (5U)**

Constructeur : HP (518177-055)

Avis des internautes : [Soyez le premier à rédiger une critique sur HP ProLiant ML150 G6 \(518177-055\)!](#)

Photo non contractuelle.

dispo. internet : en stock

cliquez sur l'icône pour plus d'informations sur ce statut

dispo. boutiques : LDLC Paris (15e) Sur commande

Le HP ProLiant ML150 G6 est évolutif et abordable pour les entreprises en expansion.

Equippé d'un processeur Intel Xeon E5502 et capable d'en accueillir un second, il est à la fois performant et évolutif. Doté de mémoire vive de type DDR3-SDRAM, de deux disques durs 250 Go et d'un Graveur DVD il représente une solution fonctionnelle et efficace pour l'entreprise dans le cadre de son développement.

899,95 € TTC

Quantité 1

COMMANDER

Les Services LDLC.com pour cet article

CHRONOPOST LIVRAISON EXPRESS 3x

Chèques K-do Offrez sans compter

Besoin d'aide pour votre 1ère commande?

Guides & Tutos apprenez simplement

Irouvez vos consommables en 1 clic

Irouvez vos mémoires en 1 clic

Irouvez vos accessoires en 1 clic

Une ressource (serveur) est identifiée par une URL

# C'est quoi REST ?

---

- REST est l'acronyme de **RE**presentational **S**tate **T**ransfert
- Principes définis dans la thèse de Roy FIELDING en 2000
  - Principaux auteurs de la spécification HTTP
  - Membre fondateur de la fondation Apache
  - Développeur du serveur Web Apache
- REST est un style d'architecture inspiré de l'architecture du Web
- **REST** est
  - un style d'architecture
  - une approche pour construire une application
- **REST** n'est pas
  - un format
  - un protocole
  - un standard

# C'est quoi REST ?

---

- Les Services Web REST sont utilisés pour développer des architectures orientées ressources
- Différentes nominations disponibles dans la littérature
  - Architectures Orientées Données (**DOA**)
  - Architectures Orientées Ressources (**ROA**)
- Les applications qui respectent les architectures orientées ressources sont respectivement nommées **RESTful**
- Dans la suite du cours nous utiliserons indifféremment la nomination REST et RESTful

# C'est quoi REST ? Les fournisseurs

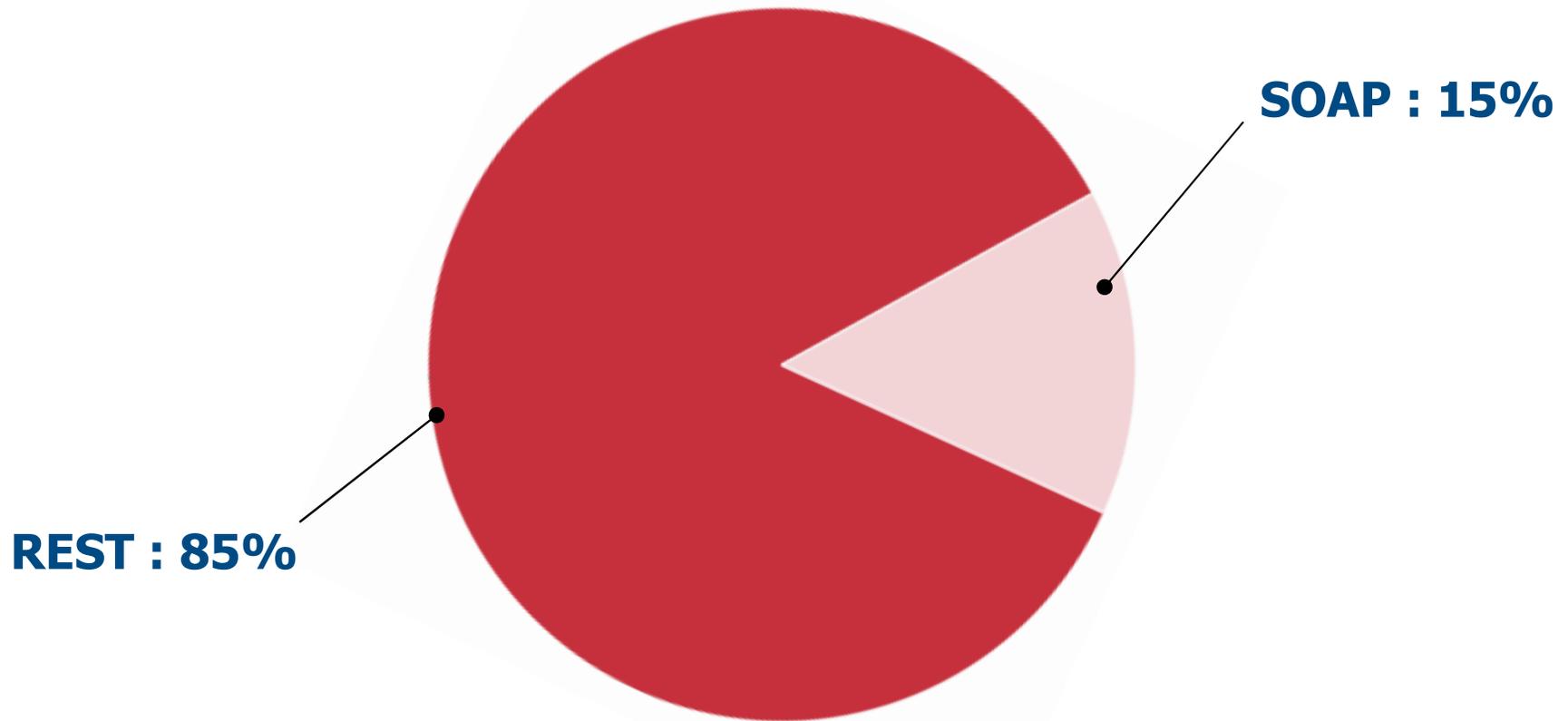
---

- Certains acteurs qui fournissent des Services Web REST



# C'est quoi REST ? Les fournisseurs

- Statistiques de l'utilisation de Services Web REST et SOAP chez AMAZON
  - [www.oreillynet.com/pub/wlg/3005](http://www.oreillynet.com/pub/wlg/3005)



# C'est quoi REST ? : caractéristiques

---

- Les services Web REST sont sans états (Stateless)
  - Chaque requête envoyée vers le serveur doit contenir toutes les informations à leur traitement
  - Minimisation des ressources systèmes, pas de session ni d'état
- Les services Web REST fournissent une interface uniforme basée sur les méthodes HTTP
  - GET, POST, PUT et DELETE
- Les architectures orientées REST sont construites à partir de ressources qui sont uniquement identifiées par des URIs

# C'est quoi REST ? : caractéristiques

---

- Dans une architecture orientée REST, les ressources sont manipulées à travers des formats de représentations
  - Une ressource liée à un *Bon de Commande* est représentée par un document XML
  - La création d'un *Bon de Commande* est réalisée par la combinaison d'une méthode HTTP Post et d'un document XML
- Dans une architecture orientée REST, la communication est obtenue par le transfert de la représentation des ressources
- L'état est maintenue par la représentation d'une ressource
- Par conséquent, le client est responsable de l'état de la ressource

# C'est quoi REST ? : Requête REST

---

## ➤ **Ressources** (Identifiant)

➤ Identifié par une URI

➤ Exemple : *http://localhost:8080/libraryrestwebservice/books*

## ➤ **Méthodes** (Verbes) pour manipuler l'identifiant

➤ Méthodes HTTP : GET, POST, PUT and DELETE

## ➤ **Représentation** donne une vue sur l'état

➤ Informations transférées entre le client et le serveur

➤ Exemples : XML, JSON, ...

# Ressource et URI

---

- Une ressource est quelque chose qui est identifiable dans un système
  - Personne, Agenda, Collection, Document, Image, Carte, ...
- Une URI (Uniform Resource Identifier) identifie une ressource de manière unique sur le système
- Une ressource peut avoir plusieurs URI et la représentation de la ressource peut évoluer avec le temps
- Exemple

*http://localhost:8080/books/aventure/harrypotter/2*

Identifiant primaire de la ressource

Ressource de type collection

# Ressource et URI

---

## ► Exemples d'URIs

2 URIs différentes pour  
une même ressource

*/books/aventure/harrypotter/2*

*/books/aventure/harrypotter/the\_prisoner\_of\_azkaban*

Ressource = 2<sup>ème</sup> livre de Harry Potter

Ressource = « The Prisoner of Azkaban »

*/books/aventure/harrypotter*

Ressource = tous les livres d'Harry Potter

*/books/aventure*

Ressource = tous les livres d'aventure

# Méthode

---

- Une ressource quelconque peut subir quatre opérations de base désignées par **CRUD**
  - Create (Créer)
  - Retrieve (Lire)
  - Update (mettre à jour)
  - Delete (Supprimer)
- REST s'appuie sur le protocole HTTP pour exprimer les opérations via les méthodes HTTP
  - Create par la méthode **POST**
  - Retrieve par la méthode **GET**
  - Update par la méthode **PUT**
  - Delete par la méthode **DELETE**
- Possibilité d'exprimer des opérations supplémentaires via d'autres méthodes HTTP (HEAD, OPTIONS)

# Méthode : GET

- Méthode **GET** fournit la représentation de la ressource
  - Idempotent

Action : récupérer

**GET** */books/aventure/harrypotter/2*



**Client**



**Serveur**

HTTP Status: 200 (OK)  
En-tête + Représentation

# Méthode : POST

- Méthode **POST** crée une ressource
  - Non idempotente (plusieurs créations de la même ressource)



Client

Action : créer

**POST** /books/aventure/harrypotter/  
Représentation dans le corps



Serveur

HTTP Status: 201 (Created)  
En-tête

# Méthode : DELETE

- Méthode **DELETE** supprime une ressource
  - Idempotent

Action : supprimer

**DELETE** */books/aventure/harrypotter/2*



**Client**



**Serveur**

HTTP Status: 200 (Ok)

En-tête

# Méthode : PUT

- Méthode **PUT** met à jour une ressource
  - Idempotent

Action : mise à jour

**PUT** */books/aventure/harrypotter/2*  
Représentation dans le corps



Client



Serveur

HTTP Status: 200 (Ok)  
En-tête

# Représentation

---

- Fournir les données suivant une représentation pour
  - le client (GET)
  - pour le serveur (PUT et POST)
- Données retournées sous différents formats
  - XML
  - JSON
  - (X)HTML
  - CSV
  - ...
- Le format d'entrée (POST) et le format de sortie (GET) d'un service Web d'une ressource peuvent être différents

# Représentation

## ► Exemples : format JSON et XML

**GET** <https://www.googleapis.com/urlshortener/v1/url?shortUrl=http://goo.gl/fbsS>

```
{
  "kind": "urlshortener#url",
  "id": "http://goo.gl/fbsS",
  "longUrl": "http://www.google.com/",
  "status": "OK"
}
```

Représentation des  
données en JSON

**GET** <http://localhost:8080/librarycontentrestwebservice/contentbooks/string>

```
<?xml version="1.0"?>
<details>
  Ce livre est une introduction sur la vie
</details>
```

Représentation des  
données en XML

## Exemple : Google URL Shortener

---

- Google URL Shortener est un service de réduction d'URL
  - *code.google.com/apis/urlshortener/*
- Les actions proposées sont les suivantes
  - Réduire une URL en une URL plus courte (POST)
  - Retrouver une URL longue à partir d'une URL courte (GET)
  - Afficher les statistiques sur l'utilisation d'une URL réduite (GET)
- Service gratuit et proposant une API REST pour le développement
- Pour utiliser l'API, nécessite l'utilisation d'une clé pour certaines actions lors de l'envoi d'une requête
- Utilisation du plugin **Poster** disponible sous Firefox pour l'émission de requête HTTP

# Exemple : Google URL Shortener (Démonstration)

---

- Présentation du site et des outils
  - Présenter le site URLShortener : *code.google.com/apis/urlshortener/*
    - *code.google.com/apis/urlshortener/v1/reference.html*
  - Présenter le site APIConsole : *https://code.google.com/apis/console*
  - Activation du service URLShortener
  - Présenter le plugin Firefox Poster
- Création d'une URL réduite
- Reconstruire une URL réduite
- Information sur les URLs réduites

# Exemple : Google URL Shortener (Démonstration)

## ➤ Réduction URL (requête)

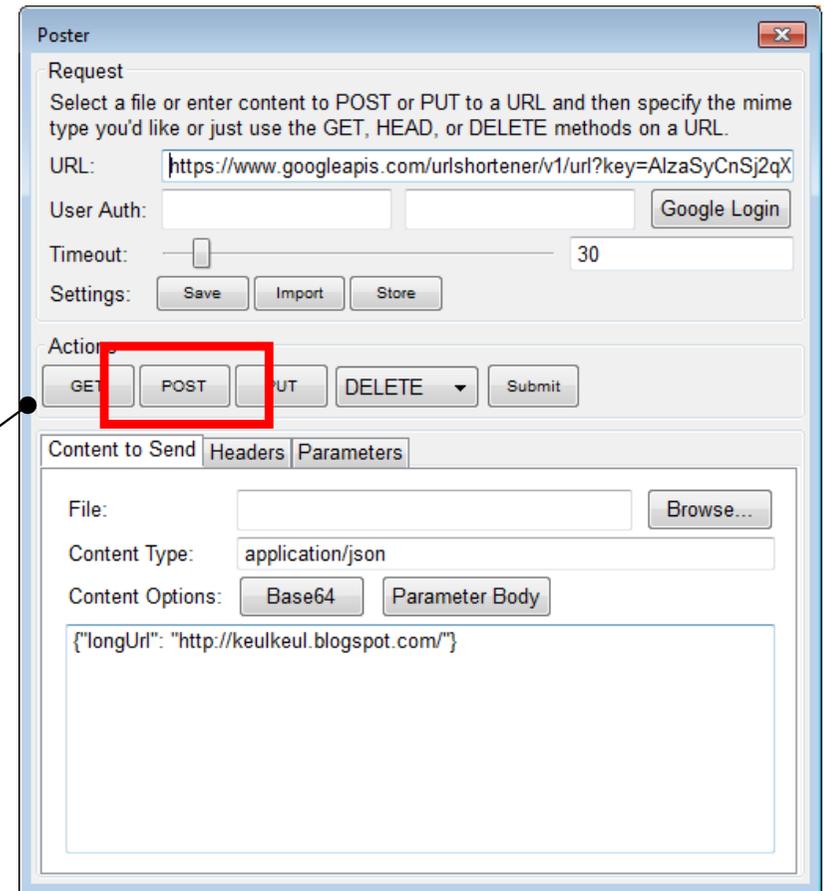
Nécessite une authentification via l'utilisation d'une clé

**POST** *https://www.googleapis.com/urlshortener/v1/url?key=...*

Content-Type: application/json

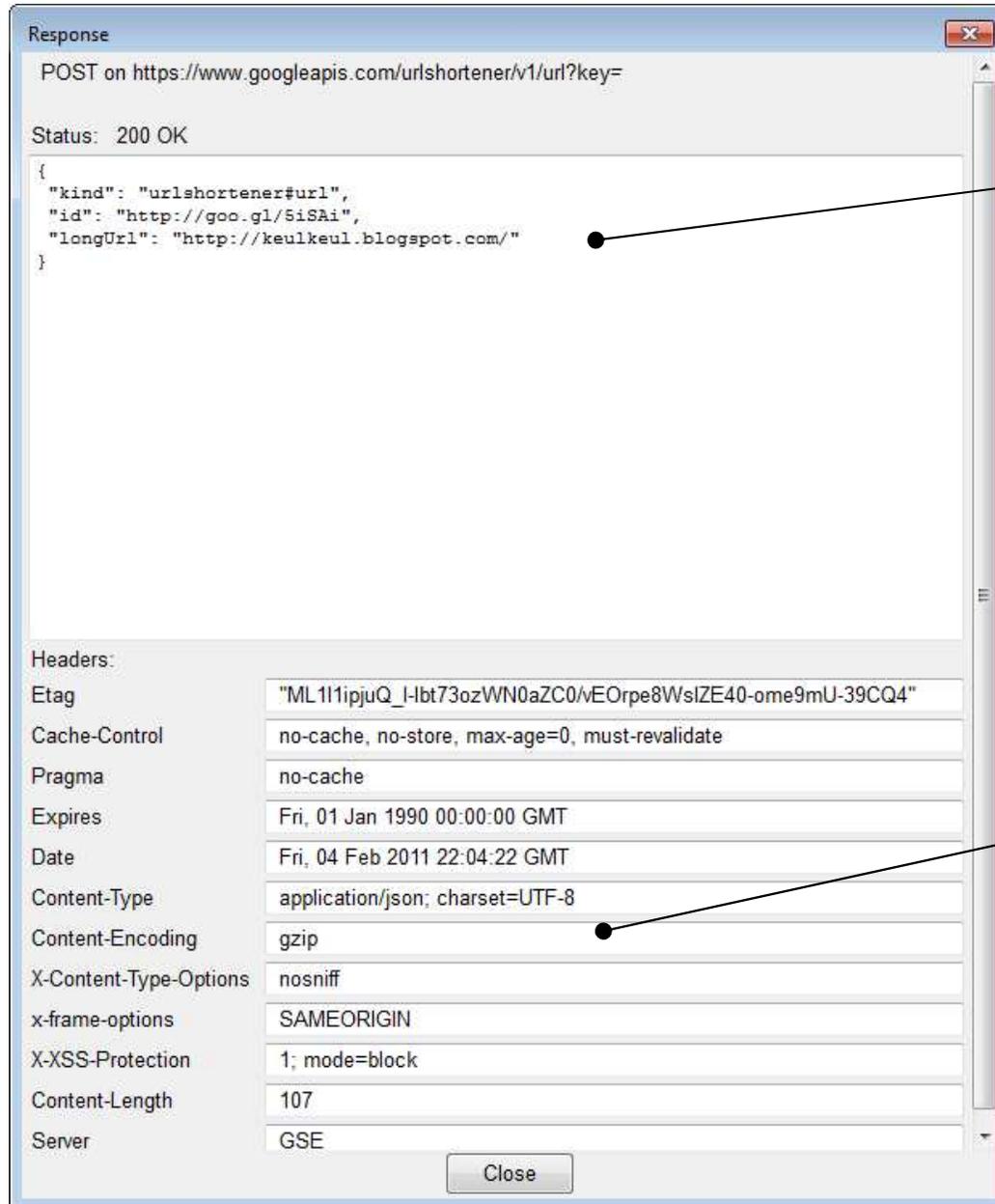
`{"longUrl": "http://www.google.com/"}`

Requête HTTP de type POST avec contenu de type JSON



# Exemple : Google URL Shortener (Démonstration)

## ► Réduction URL (réponse)



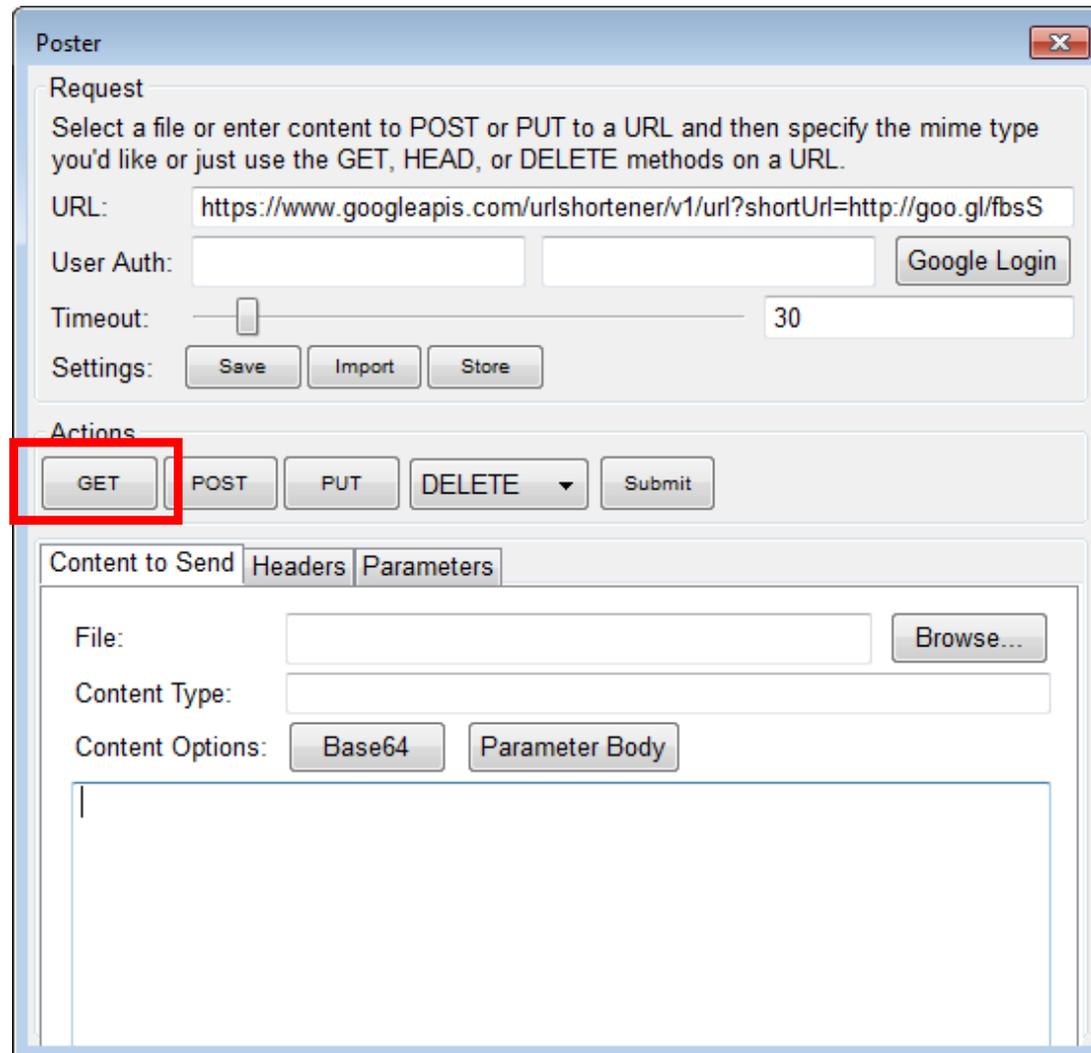
Contenu du corps de la réponse qui correspond à la ressource nouvellement créée au format JSON

Informations placées dans l'en-tête de la réponse

# Exemple : Google URL Shortener (Démonstration)

- Reconstruire une URL réduite (requête)

**GET** <https://www.googleapis.com/urlshortener/v1/url?shortUrl=http://goo.gl/fbsS>



# Exemple : Google URL Shortener (Démonstration)

## ► Reconstruire une URL réduite (réponse)

Response

POST on [https://www.googleapis.com/urlshortener/v1/url?shortUrl=http://goo.gl/fbsS&key=AlzaSyCnSj2qXoHuZu-xs2q5ChyLEf\\_YfxAWG2o](https://www.googleapis.com/urlshortener/v1/url?shortUrl=http://goo.gl/fbsS&key=AlzaSyCnSj2qXoHuZu-xs2q5ChyLEf_YfxAWG2o)

Status: 200 OK

```
{
  "kind": "urlshortener#url",
  "id": "http://goo.gl/fbsS",
  "longUrl": "http://www.google.com/"
}
```

Headers:

Etag	"ML111ipjuQ_I-Ibt73ozWN0aZC0/bzzW4bYcGdYK2pEqMZbheyyMn_E"
Cache-Control	no-cache, no-store, max-age=0, must-revalidate
Pragma	no-cache
Expires	Fri, 01 Jan 1990 00:00:00 GMT
Date	Mon, 07 Feb 2011 13:07:58 GMT
Content-Type	application/json; charset=UTF-8
Content-Encoding	gzip
X-Content-Type-Options	nosniff
x-frame-options	SAMEORIGIN
X-XSS-Protection	1; mode=block
Content-Length	100
Server	GSE

Close

Contenu du corps de la réponse qui correspond à la ressource nouvellement créée au format JSON

# Service Web Etendus VERSUS REST



Client

```
<soapenv:Envelope
  xmlns:soapenv="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
  xmlns:hel="http://helloworldwebservice.lisi.ensma.fr/">
  <soapenv:Header/>
  <soapenv:Body>
    <hel:GetOrderDetail>
      <value>14546-xx-45</value>
    </hel:GetOrderDetail>
  </soapenv:Body>
</soapenv:Envelope>
```



Serveur

SOAP

REST



Client

```
GET http://localhost:8080/order?ordernum=14546-xx-45
```



Serveur

# Service Web Etendus VERSUS REST

---

- Les Services Web étendus (SOAP) et les Services Web REST différent par le fait que
  - Services Web étendus reposent sur des standards
  - REST est un style d'architecture
- Services Web étendus (SOAP)
  - **Avantages**
    - Standardisé
    - Interopérabilité
    - Sécurité (WS-Security)
    - Outillé
  - **Inconvénients**
    - Performances (enveloppe SOAP supplémentaire)
    - Complexité, lourdeur
    - Cible l'appel de service

# Service Web Etendus VERSUS REST

---

## ➤ Services Web **REST**

### ➤ **Avantages**

- Simplicité de mise en œuvre
- Lisibilité par l'humain
- Evolutivité
- Repose sur les principes du Web
- Représentations multiples

### ➤ **Inconvénients**

- Sécurité restreinte par l'emploi des méthodes HTTP
- Cible uniquement l'appel de ressource

# WADL

---

- WADL (**W**eb **A**pplication **D**escription **L**anguage) est un langage de description XML de services de type REST
- WADL est une spécification W3C initiée par SUN
  - *[www.w3.org/Submission/wadl/](http://www.w3.org/Submission/wadl/)*
- Description des services par éléments de type
  - *Ressource, Méthode, Paramètre, Requête, Réponse*
- L'objectif est de pouvoir générer automatiquement les APIs clientes d'accès aux services REST
- Remarques
  - Peu d'outils exploite la description WADL (*<http://wadl.java.net/>*)
  - Apparue bien plus tard

## ► Exemple : Afficher le WADL de services REST

```
<application>
<doc jersey:generatedBy="Jersey: 1.4 09/11/2010 10:30 PM"/>
<resources base="http://localhost:8088/librarycontentrestwebservice/">
  <resource path="/contentbooks">
    <resource path="uribuilder2">
      <method name="POST" id="createURIBooks">
        <request>
          <representation mediaType="application/xml"/>
        </request>
        <response>
          <representation mediaType="*/*/>
        </response>
      </method>
    </resource>
    <resource path="uribuilder1">
      <method name="POST" id="createBooksFromURI">
        <request>
          <representation mediaType="application/xml"/>
        </request>
        <response>
          <representation mediaType="*/*/>
        </response>
      </method>
    </resource>
    ...
  </resource>
</resources>
</application>
```

# Outils et bibliothèques

---

- Des outils pour appeler des services REST
  - CURL : *curl.haxx.se*
  - Poster (plugin Firefox) : *https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/poster/*
  - SOAPUI : *www.soapui.org*
- Des plateformes pour développer (serveur) et appeler (client) des services REST
  - JAX-RS (Jersey)  pour la plateforme Java
  - .NET 
  - PHP 
  - Python, ... 